

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開2000-124285

(P2000-124285A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	A 5 E 3 1 3
B 2 3 P 21/00	3 0 5	B 2 3 P 21/00	3 0 5 B 5 F 0 3 1
B 6 5 G 49/07		B 6 5 G 49/07	C 5 F 0 4 5
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	
H 0 5 K 13/02		H 0 5 K 13/02	
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-290854

(22) 出願日 平成10年10月13日 (1998. 10. 13)

(71) 出願人 000227294

アネルバ株式会社

東京都府中市四谷5丁目8番1号

(72) 発明者 藤本 雄

東京都府中市四谷5丁目8番1号アネルバ株式会社内

(72) 発明者 石原 雅仁

東京都府中市四谷5丁目8番1号アネルバ株式会社内

(74) 代理人 100097548

弁理士 保立 浩一

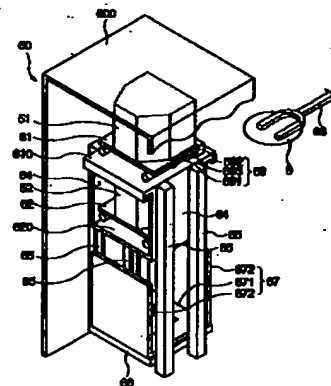
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートローダ及びこのオートローダを使用した基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 占有スペースを大きくすることなくさらに多くのカセットを配置することができるオートローダ及び基板処理装置を提供する。

【解決手段】 ロードロックチャンバー3と外部に配置されたカセット51、52との間で基板9の搬入搬出をするよう基板処理装置に備えられたオートローダ6は、第一のカセット保持体61とその下側の第二のカセット保持体62とを上下移動機構65によって一体に上下に移動させて基板保持アーム63に対する第一又は第二のカセット51、52の位置とを調整し、いずれかのカセット51、52に対して基板9の出し入れを行う。基板保持アーム63が第一のカセット51に対して基板9の出し入れを行う際、第二のカセット52は第一第二の支持板610、620、左右の側板64及び前後の遮蔽板672からなる遮蔽ボックス内に位置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基板を収容したカセットとこのカセットから離れた所定の場所との間で基板の搬送を行うオートローダであって、第一のカセットを保持するための第一のカセット保持体と、第一のカセットの下側に第二のカセットを保持するための第二のカセット保持体と、第一のカセット又は第二のカセットと前記所定の場所との間で基板を保持しながら移動させる基板保持アームと、基板保持アームが基板の出し入れを行う位置と第一のカセット又は第二のカセットの位置とを調整して第一のカセット又は第二のカセットのいずれかに対して基板の出し入れが行われるようにする位置調整手段とを備えていることを特徴とするオートローダ。

【請求項2】 前記位置調整手段は、第一のカセット保持体と第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させる上下移動機構によって位置調整を行うものであることを特徴とする請求項1記載のオートローダ。

【請求項3】 前記上下移動機構は、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第一のカセットを位置させる下限位置と、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第二のカセットを位置させる上限位置との間で第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させるものであることを特徴とする請求項1又は2記載のオートローダ。

【請求項4】 前記下限位置に第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体が位置した際に、第二のカセットが内部に位置する遮蔽ボックスが設けられていることを特徴とする請求項1、2又は3記載のオートローダ。

【請求項5】 前記上下移動機構は、機構部分を内部に収納したカバーと、カバーの下端に設けられてカバー内を下方に排気するファンとを有していることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のオートローダ。

【請求項6】 基板に対して所定の処理を行う処理チャンバーと、この処理チャンバーとの間で真空中で基板を搬送できるように接続されたロードロックチャンバーと、ロードロックチャンバー外に配置されたカセットとロードロックチャンバーとの間で基板の搬入搬出をするオートローダとを備えた基板処理装置であって、前記オートローダは、第一のカセットを保持するための第一のカセット保持体と、第一のカセットの下側に第二のカセットを保持するための第二のカセット保持体と、第一のカセット又は第二のカセットとロードロックチャンバーとの間で基板を保持しながら移動させる基板保持アームと、基板保持アームが基板の出し入れを行う位置と第一のカセット又は第二のカセットの位置とを調整して第一のカセット又は第二のカセットのいずれかに対して基板の出し入れが行われるようにする位置調整手段とを備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 前記位置調整手段は、第一のカセット保持体と第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動

させる上下移動機構を有することを特徴とする請求項6記載の基板処理装置。

【請求項8】 前記上下移動機構は、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第一のカセットを位置させる下限位置と、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第二のカセットを位置させる上限位置との間で第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させるものであることを特徴とする請求項6又は7記載の基板処理装置。

【請求項9】 前記下限位置に第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体が位置した際に、第二のカセットが内部に位置する遮蔽ボックスが設けられていることを特徴とする請求項6、7又は8記載の基板処理装置。

【請求項10】 前記上下移動機構は、機構部分を内部に収納したカバーと、カバーの下端に設けられてカバー内を下方に排気するファンとを有していることを特徴とする請求項6、7、8又は9記載の基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願の発明は、半導体ウェーハ等の基板を所定の場所に搬送するオートローダ及びこのようなオートローダを備えて基板に所定の処理を行う基板処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、半導体デバイスの製作等の分野において、基板に対して各種の処理を行うことが盛んに行われている。たとえば、半導体ウェーハの表面に所定の薄膜を作成するため、スパッタリングや化学蒸着(CVD)等の処理が行われている。このような処理を行う基板処理装置は、処理チャンバー内に基板を搬送する搬送系を構成するものとして、オートローダを従来から備えている。

【0003】図5は、従来のオートローダを備えた基板処理装置の構成を説明する平面概略図である。図5に示す基板処理装置は、マルチチャンバータイプの装置であり、中央に配置されたセパレーションチャンバー1と、セパレーションチャンバー1の周囲に設けられた複数の処理チャンバー2及び二つのロードロックチャンバー3とからなるチャンバー配置になっている。各チャンバー1、2、3は、専用又は兼用の排気系によって排気される真空容器である。各チャンバー1、2、3同士の接続箇所には不図示のゲートバルブが設けられている。

【0004】セパレーションチャンバー1は、各処理チャンバー2を相互に気密に分離して内部雰囲気相互汚染を防止するとともに、各処理チャンバー1やロードロックチャンバー3への基板搬送の経路空間となるものである。即ち、セパレーションチャンバー1内には、搬送ロボット11が設けられている。搬送ロボット11は、一方のロードロックチャンバー3から基板9を一枚ずつ取り出し、各処理チャンバー2に送って順次処理を行う

ことになっている。そして、最後の処理を終了した後、他方のロードロックチャンバー3に戻すようになっている。

【0005】例えば、図5に示す装置がスパッタリング装置である場合、処理チャンバー2の一つは、スパッタチャンバー2Aとして構成される。スパッタチャンバー2A内には、成膜する材料よりなるターゲット、ターゲットをスパッタするための電力印加機構やガス導入手段、マグネトロンスパッタリングのための磁石機構、所定位置に基板を保持する基板ホルダー等が設けられる。また、他の処理チャンバー2の一つは、スパッタリングの前に基板を予備加熱するプリヒートチャンバー2Bとして構成され、さらに他の処理チャンバーの一つは、スパッタリング後に基板9を冷却する冷却チャンバー2C等として構成される。

【0006】さて、ロードロックチャンバー3の外側には、オートローダ4が設けられている。オートローダ4は、ロードロックチャンバー3の外側に設けられた外部カセット5から、ロードロックチャンバー3内のカセット(以下、ロック内カセット)31に基板9を搬送する機構である。このオートローダ4は、所定数の基板9を収容したカセット5を所定位置に保持するカセット保持体41と、カセット5とロック内カセット31との間で基板9を保持しながら移動させる基板保持アーム42と、基板保持アーム42を駆動する駆動機構43とから主に構成されている。

【0007】従来のオートローダ4では、水平方向に二つのカセット保持体41が設けられており、二つのカセット5を横にならべて保持できるようになっている。また、基板保持アーム42及び駆動機構43の組も、二つ設けられている。一方の基板保持アーム42及び駆動機構43は、一方のカセット5から基板9を取り出して一方のロック内カセット31に搬送し、他方の基板保持アーム42及び駆動機構43は、他方のロック内カセット31から基板9を取り出して他方のカセット5に搬送するようになっている。尚、基板保持アーム42は、略U字状に形成された先端部分を有し、この先端部分に基板9を載せて保持するようになっている。駆動機構43には、通常多関節ロボットが使用される。

【0008】まず、未処理の基板9を収容したカセット5が、例えば図面上左側のカセット保持体41上に配置される。駆動機構43は、基板保持アーム42を駆動して基板9を一枚ずつロードロックチャンバー3に送りロック内カセット31に収容する。すべての基板9を一方のロック内カセット31に送るとカセット5が空になるから、未処理の基板9を収容した次のカセット5に交換されて左側のカセット保持体41上に配置される。一方のロック内カセット31に収容された未処理の基板9は、搬送ロボット11によって一枚ずつ取り出され、処理に回される。そして、処理済みの基板9は他方のロ

ク内カセット31に一枚ずつ収容される。

【0009】一方、図面上右側のカセット保持体41には空のカセット5が配置されている。他方のロック内カセット31に所定数の処理済みの基板9が収容されると、他方の基板保持アーム42及び駆動機構43が動作し、他方のロック内カセット31から処理済みの基板9を取り出して他方のカセット5に一枚ずつ搬送する。そして、他方のカセット5に所定数の処理済みの基板9が収容されると、カセット5が交換され、右側のカセット保持体41には別の空のカセット5が配置される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した基板処理装置では、一定時間装置が無人状態で自動稼働することが要請されている。例えば、半導体ウェーハを処理する装置では、1H無人化、すなわち、装置が1時間無人状態で自動稼働することが一つの規格として採用されるに至っている。しかしながら、1H無人化に対応しようとする、従来の二つのカセットでは不十分であり、もっと多くのカセットをオートローダに配置できるようにする必要がある。即ち、オートローダ上にもっと多くの未処理の基板を係留できるとともに、もっと多くの処理済みの基板を係留できるようにする必要がある。

【0011】図6は、図5に示す装置において、カセットの数を多くした構成例を示す図である。図5に示す装置は、水平方向に二つのカセット5を並べている。この構成から考えると、カセット5の数を多くするには、水平方向にさらに多くのカセット5を並べるのが自然な発想である。図6は、この構成を示したものであり、搬入側二つ搬出側二つで計四つのカセット5を水平方向に並べて配置している。

【0012】しかしながら、このように水平方向に多数のカセット5を並べて配置すると、カセット5が配置されている部分の幅dがかなり広くなり、結果的にオートローダ4の占有スペースがかなり大きくなってしまいう問題がある。特に、最近の基板処理では、処理する基板の大きさは年々大きくなる傾向にある。例えば、半導体ウェーハの場合、一枚のウェーハから産出されるデバイスの数を多くして歩留まりを上げるため、ウェーハの直径は8インチ程度から300mm程度へと大きくなってきている。また、液晶ディスプレイを製作するための液晶基板の処理においても、表示面積の大きな液晶ディスプレイを製作する必要上から基板は大型化しつつある。このような大型の基板を処理する装置において上記のようにさらに多くのカセットを横に並べると、オートローダの占有スペースは益々大きくなってしまいう。

【0013】本願の発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、占有スペースを大きくすることなくさらに多くのカセットを配置することができるオートローダを提供するとともに、このようなオートローダを使用することで無人稼働できる時間をさらに長く

できる実用的な基板処理装置を提供することを目的としている。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本願の請求項1記載の発明は、複数の基板を収容したカセットとこのカセットから離れた所定の場所との間で基板の搬送を行うオートローダであって、第一のカセットを保持するための第一のカセット保持体と、第一のカセットの下側に第二のカセットを保持するための第二のカセット保持体と、第一のカセット又は第二のカセットと前記所定の場所との間で基板を保持しながら移動させる基板保持アームと、基板保持アームが基板の出し入れを行う位置と第一のカセット又は第二のカセットの位置とを調整して第一のカセット又は第二のカセットのいずれかに対して基板の出し入れが行われるようにする位置調整手段とを備えている。また、上記課題を解決するため、請求項2記載の発明は、上記請求項1の構成において、前記位置調整手段は、第一のカセット保持体と第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させる上下移動機構によって位置調整を行うものである。また、上記課題を解決するため、請求項3記載の発明は、上記請求項1又は2の構成において、前記上下移動機構は、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第一のカセットを位置させる下限位置と、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第二のカセットを位置させる上限位置との間で第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させるものである。また、上記課題を解決するため、請求項4記載の発明は、上記請求項1、2又は3の構成において、前記下限位置に第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体が位置した際に、第二のカセットが内部に位置する遮蔽ボックスが設けられている。また、上記課題を解決するため、請求項5記載の発明は、上記請求項1、2、3又は4の構成において、前記上下移動機構は、機構部分を内部に収納したカバーと、カバーの下端に設けられてカバー内を下方に排気するファンとを有している。また、上記課題を解決するため、請求項6記載の発明は、基板に対して所定の処理を行う処理チャンバーと、この処理チャンバーとの間で真空中で基板を搬送できるように接続されたロードロックチャンバーと、ロードロックチャンバー外に配置されたカセットとロードロックチャンバーとの間で基板の搬入搬出をするオートローダとを備えた基板処理装置であって、前記オートローダは、第一のカセットを保持するための第一のカセット保持体と、第一のカセットの下側に第二のカセットを保持するための第二のカセット保持体と、第一のカセット又は第二のカセットとロードロックチャンバーとの間で基板を保持しながら移動させる基板保持アームと、基板保持アームが基板の出し入れを行う位置と第一のカセット又は第二のカセットの位置とを調整して第一のカセ

ット又は第二のカセットのいずれかに対して基板の出し入れが行われるようにする位置調整手段とを備えている。また、上記課題を解決するため、請求項7記載の発明は、上記請求項6の構成において、前記位置調整手段は、第一のカセット保持体と第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させる上下移動機構を有する。また、上記課題を解決するため、請求項8記載の発明は、上記請求項6又は7の構成において、前記上下移動機構は、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第一のカセットを位置させる下限位置と、基板保持アームが基板の出し入れを行う高さの位置に第二のカセットを位置させる上限位置との間で第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体とを一体に上下方向に移動させるものである。また、上記課題を解決するため、請求項9記載の発明は、上記請求項6、7又は8の構成において、前記下限位置に第一のカセット保持体及び第二のカセット保持体が位置した際に、第二のカセットが内部に位置する遮蔽ボックスが設けられている。また、上記課題を解決するため、請求項10記載の発明は、上記請求項6、7、8又は9の構成において、前記上下移動機構は、機構部分を内部に収納したカバーと、カバーの下端に設けられてカバー内を下方に排気するファンとを有している。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の実施の形態について説明する。図1は、本願発明の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明する平面概略図である。図1に示す基板処理装置は、図5に示す装置と同様、マルチチャンバータイプの装置であり、中央に配置されたセパレーションチャンバー1と、セパレーションチャンバー1の周囲に設けられた複数の処理チャンバー2及び二つのロードロックチャンバー3とからなるチャンバー配置になっている。各チャンバー1、2、3は、専用又は兼用の排気系によって排気される真空容器であり、各チャンバー1、2、3同士の接続箇所には不図示のゲートバルブが設けられている。セパレーションチャンバー1内には搬送ロボット11が設けられている。搬送ロボット11は、一方のロードロックチャンバー3から基板9を一枚ずつ取り出し、各処理チャンバー2に送って順次処理を行うようになっている。そして、最後の処理を終了した後、一方又は他方のロードロックチャンバー3に戻すようになっている。

【0016】同様に図1に示す装置がスパッタリング装置である場合、処理チャンバー2の一つは、スパッタチャンバー2Aとして構成される。スパッタチャンバー2A内には、成膜する材料よりなるターゲット、ターゲットをスパッタするための電力印加機構やガス導入手段、マグネトロンスパッタリングのための磁石機構、所定位置に基板9を保持する基板ホルダー等が設けられる。また、他の処理チャンバー2の一つは、スパッタリングの

前に基板9を予備加熱するプリヒートチャンバー2Bとして構成され、さらに他の処理チャンバーの一つは、スパッタリング後に基板9を冷却する冷却チャンバー2C等として構成される。

【0017】さて、図1に示す基板処理装置は、本願発明の実施形態に係るオートローダ6を備えている。オートローダ6は、所定数の基板9を収容したカセット51、52とロック内カセット31との間で基板9を搬送するものである。図2から図4を使用して本実施形態のオートローダの構成について説明する。図2から図4は、実施形態のオートローダの構成を説明する図であり、図2は斜視概略図、図3は正面断面概略図、図4は側面断面概略図である。

【0018】本実施形態のオートローダの大きな特徴点は、上下に二つのカセット51、52が配置できるようになっており、いずれか一方のカセット51、52に対して基板保持アームが基板9の出し入れを行うよう構成されている点である。具体的には、本実施形態のオートローダは、第一のカセット51を保持するための第一のカセット保持体61と、第一のカセット51の下側に第二のカセット52を保持するための第二のカセット保持体62と、第一のカセット51又は第二のカセット52とロック内カセット31との間で基板9の搬送を行う基板保持アーム63と、基板保持アーム63が基板9の出し入れを行う位置と第一のカセット51又は第二のカセット52の位置とを調整して第一のカセット51又は第二のカセット52のいずれかに対して基板9の出し入れが行われるようにする位置調整手段とを備えている。

【0019】まず、第一のカセット保持体61は、図2に示すような方形の板状部材であり、水平な姿勢で設けられている。第一のカセット51は、第一のカセット保持体61の中央に配置されて保持される。第一のカセット保持体61の上面には、不図示の留め具が設けられており、留め具によって第一のカセット51は第一のカセット保持体61上で移動しないよう保持されるようになっている。

【0020】第一のカセット51は、外觀が図2に示すような六角柱状の部材であり、内部が空洞になっている。そして、図3に示すように、第一のカセット51の向かい合う内壁面には、基板9の縁が載る凸部511が形成されている。この凸部511は、水平方向（図3の紙面垂直方向）に長いものであり、所定間隔をおいて上下に多数形成されている。そして、この凸部511の数だけの基板9が第一のカセット51内に収容されるようになっている。尚、図2及び図3からわかるように、基板保持アーム63は、この凸部511の長さ方向に移動しながら基板9を第一のカセット51から取り出した

右」とする。

【0021】また、第二のカセット保持体62も、第一のカセット保持体61とほぼ同じ大きさの板状部材である。第二のカセット保持体62は、第一のカセット保持体61と同様に水平な姿勢で設けられ、第一のカセット保持体61から所定間隔をおいて下方に配置されている。この間隔は、第二のカセット52の高さよりも少し広く、第二のカセット52は第二のカセット保持体62の上に配置され、第一のカセット保持体61の下方に位置するようになっている。尚、第二のカセット保持体62にも第一のカセット保持体61と同様の不図示の留め具が設けられている。そして、第二のカセット52における基板9の収容構造も第一のカセット51と同様である。

【0022】図2に示すように、第一のカセット保持体61は、後述する前後移動機構69を介して第一の支持板610に支持されている。また、第二のカセット保持体62は、同様の前後移動機構69を介して第二の支持板620に支持されている。そして、第一の支持板610と第二の支持板620とは、左右の側板64によって繋がっている。つまり、第一の支持板610、第二の支持板620及び左右の側板64によって直方体状の形状が形成されている。そして、この直方体の前後方向の面は開口となっている。

【0023】次に、位置調整手段について説明する。上述したように、本実施形態のオートローダ6は、上下に二つのカセット51、52を配置してどちらかのカセット51、52に対して選択的に基板9の出し入れを行うようになっている点である。図2に示すように、二つのカセット51、52に対して基板保持アーム63は一つであり、従って、基板保持アーム63による基板9の出し入れの位置も一つである。このため、基板保持アーム63による基板9の出し入れの位置と二つのカセット51、52の位置とを一致させる動作が必要になる。この動作を行うのが位置調整手段である。

【0024】本実施形態における位置調整手段は、二つのカセット51、52を一体に上下方向に移動させる上下移動機構65によってこの位置調整を行うよう構成されている。上下移動機構65は、基板保持アーム63が基板9の取り出しを行う高さの位置に第一のカセット51を位置させる下限位置と、基板保持アーム63が基板9の取り出しを行う高さの位置に第二のカセット52を位置させる上限位置との間で第一のカセット保持体61及び第二のカセット保持体62とを一体に上下方向に移動させるものである。

【0025】具体的には、上下移動機構65は、図3に示すように、左右の側板64の側面に固定された側板支持部651と、側板支持部651に貫通螺合した状態で垂直に配置された精密ねじ652と、精密ねじ652に連結された回転駆動源653とから主に構成されてい

る。回転駆動源653には、サーボモータ等が採用される。回転駆動源653が駆動されると、精密ねじ652が回転し、側板支持部651を介して第一第二のカセット保持体61、62を一体に上下動するようになってい

【0026】また、精密ねじ652及び回転駆動源653を覆うようにして、カバー654が設けられている。カバー654は、上下移動機構65の機構部分から放出される塵埃を閉じこめるためのものである。「機構部分」とは、機械的な摩擦や擦れ等があるために塵埃が発生する恐れがある部分の意味であるが、この機構部分から放出される塵埃がそのまま放出されると、カセット51、52内の基板9に付着して基板9を汚損する原因となる。従って、カバー654で機構部分を覆って塵埃を閉じこめるようにしている。そして、カバー654の下端にはファン655が設けられている。このファン655は、カバー654内に閉じこめられた塵埃を下方に排出し、基板9への塵埃の付着をさらに少なくしている。

【0027】一方、図3に示すように、第二の支持板620の下面にもファン621が設けられている。上記カバー654は、精密ねじ652と側板支持部651との螺合部分を外側から覆っている。しかしながら、螺合部分の内側（カセットの中心側）は、側板支持部651の上下動のため上下に細長い開口となっている。図3に実線で示すように第一第二のカセット51、52が上限位置にある場合、カバー654の内側の開口から塵埃が放出される恐れがある。この塵埃が上方に舞い上がると、第一のカセット51又は第二のカセット52内の基板9に付着して基板9を汚損する恐れがある。このため、本実施形態では、第二の支持板620の下面にファン621を設け、カバー654の内側の開口から放出される塵埃を下方に飛ばし、上方のカセット51、52内の基板9に付着しないようにしている。

【0028】尚、上下移動機構65は、図2からわかるように、一つの側板64に二組で計四組設けられている。また、図3に示すように、回転駆動源653はベース板66に固定されている。ベース板66は、第二の支持板620とほぼ同じ大きさの方形の板状部材である。ベース板66の左右の両端には支持片661が取り付けられており、それぞれの支持片661の上に回転駆動源653が設けられている。また、カバー654の下端に設けられたファン655は、ベース板66の少し下方に位置している。そして、カバー654の下端部分は、ベース板66に固定されている。

【0029】一方、ベース板66の上には、遮蔽ボックスを構成する遮蔽ユニット67が取り付けられている。遮蔽ユニット67は、ベース板66の上に載せて固定された水平な下板671と、下板671の前後方向の両端から上方に設けた遮蔽板672とから構成されている。図2、図3及び図4からわかる通り、上下移動機構65

が駆動して第一第二のカセット保持体61、62が下限位置に位置すると、第一第二の支持板610、620及び左右の側板64からなる直方体の前後の開口を遮蔽ユニット67の遮蔽板672が塞いだ状態となる。このため、第二のカセット保持体62上の第二のカセット52は、第一第二の支持板610、620、左右の側板64及び前後の遮蔽板672からなる直方体の内部に位置する。即ち、第一第二の支持板610、620、左右の側板64及び前後の遮蔽板672が遮蔽ボックスを構成する状態となる。

【0030】下限位置においては、第一のカセット51に対して基板9の出し入れが行われる。この際、第二のカセット52が配置された空間が開放されていると、基板9保持アーム63の動作等によって生じる塵埃が第二のカセット52内の基板9に付着する恐れがある。このため、本実施形態では、第一のカセット51への出し入れ時に第二のカセット52を遮蔽された空間に配置して塵埃の付着を防止している。尚、第二のカセット52への基板9の出し入れ時には、第一のカセット51は開放された空間に位置している。しかしながら、第一のカセット51は第二のカセット52より上側にあるので、塵埃が舞い上がる場合を除いて塵埃が第一のカセット51内の基板9に付着する恐れは少ない。

【0031】また、本実施形態では、第一のカセット保持体61に保持された第一のカセット51の上方の位置にクリーンベンチ68が設けられている。クリーンベンチ68は、塵埃の無い清浄な空気を下方に吹き出させる機構である。具体的には、クリーンベンチ68は、フィルタ等を使用して清浄な空気を供給する不図示の清浄空気供給源と、清浄空気供給源から供給された清浄空気を下方に吹き出す吹き出しパイプ681等から構成されている。このようなクリーンベンチ68によって、第一のカセット51から下方への空気の流れを作っているの

で、第二のカセット52への基板9の出し入れの際に放出された塵埃が第一のカセット51まで舞い上がってしまうことがない。

【0032】また、本実施形態の装置では、第一のカセット51及び第二のカセット52について、各々前後方向に移動させる前後移動機構69が設けられている。前後移動機構69は、基板保持アーム63によるカセット51、52への基板9の出し入れを行う位置（以下、出し入れ位置）から、装置へのカセット51、52の着脱を行う位置（以下、着脱位置）にカセット51、52を移動させるためのものである。尚、図2及び図4において、ローダユニット60の右側に基板保持アーム63が配置されており、ローダユニット60の左側が着脱位置となっている。

【0033】第一のカセット51に設けられた前後移動機構69について説明すると、前後移動機構69は、第一のカセット保持体61の下側に設けられている。具体

## 11

的には、前後移動機構69は、第一のカセット保持体61の下側で前後方向に長い精密ねじ691と、精密ねじ691を回転させる回転駆動部692と、第一のカセット保持体61の裏面に固定されているとともに精密ねじ691に噛み合っている被駆動部693とから主に構成されている。回転駆動部692は、AC又はDCのサーボモータである。被駆動部693は、全体が方形の板状であり、中央に円形の開口を有する。この開口の周面には精密ねじ691に精度良く噛み合うようねじ切りされている。被駆動部693は、第一のカセット51の前後方向の長さの中央に一つと、第一のカセット51の基板9の出し入れを行う側の端部の下側に一つ設けられている。尚、図4では、精密ねじ691の一端を回転駆動部692が保持した構成であるが、精密ねじ691の他端も保持されるように、ベアリングを内蔵した保持部が設けられることがある。

【0034】回転駆動部692が精密ねじ691を回転させると、この回転運動が被駆動部693の直線運動に変換され、第一のカセット保持体61が前後方向に移動し、この結果第一のカセット51が前後方向に移動するようになっている。尚、被駆動部693には精密ねじ691と一緒に回転しないように不図示の回転止めが設けられている。また、図2及び図3に示すように、精密ねじ691、回転駆動部692及び二つの被駆動部693の組は、第一のカセット保持体61の左右の端部の下側に一対設けられている。

【0035】第二のカセット保持体62の下側に設けられた前後移動機構69も同様の構成である。尚、図4から分かるように、第二のカセット保持体62を前後移動させる前後移動機構69は、一対の遮蔽板672の間隔よりも少し小さい空間を占めるよう構成されている。このため、上述した上下移動機構65によるカセット51、52の一体移動の際に、この前後移動機構69が遮蔽板672にぶつかってしまうことはない。

【0036】上記構成の前後移動機構69を使用してカセット51、52を着脱する際は、上下移動機構65を使用して第一第二のカセット保持体61、62を上限位置に位置させておく。この状態で前後移動機構69を動作させ、第一第二のカセット保持体61、62を着脱位置の側に移動させ、所定の着脱位置に位置させる。カセット51、52の着脱が終了した後、前後移動機構69を動作させて第一第二のカセット保持体61、62を出し入れ位置に戻す。尚、二つの前後移動機構69を動作させて第一第二のカセット保持体61、62に対して同時に着脱を行っても良いし、一つずつ着脱を行っても良い。また、カセット51、52の着脱は作業者が手で行う場合もあるし、ロボット等によって自動的に行う場合もある。

【0037】上記説明から分かるように、本実施形態の装置では、前後移動機構69が第一第二のカセット保持

## 12

体61、62に対して各々独立して設けられており、第一のカセット51と第二のカセット52とを独立して前後移動させることができるようになっている。この点は、カセット51、52を着脱させるために要するスペースを小さくする上で重要な意義を有する。即ち、例えばベース板66の下側に同様の前後移動機構を設け、第一第二のカセット保持体61、62を同時に前後移動させることによりカセット51、52の着脱を行うことも可能である。しかしながら、このようにすると、ベース板66よりも上の機構部分がすべて前後に移動することになり、大きなスペースを必要とする。例えば、図2に示す遮蔽板672の手前側に何らかの部材が配置されている場合、遮蔽板672は移動させることができない。また、ベース板66に対して前後移動機構を設けると、移動させる重量が大きくなるので、機構的に大がかりになり易い。

【0038】一方、本実施形態のように、各カセット保持体61、62に対して独立して前後移動機構69を設けておくと、移動させる部材の大きさが小さくなるので、省スペース化が図れ、機構的にも簡易になる。例えば、図2に示す上限位置において、第二のカセット保持体62の手前側の位置を着脱位置に限定することも可能である。即ち、図2に示す状態で、第二のカセット保持体62の前後移動機構69を動作させて第二のカセット52の着脱を行うとともに、第一のカセット保持体61に対しては、上下移動機構65を動作させて下限位置に位置させた後、第一のカセット保持体61の前後移動機構69を動作させて第一のカセット51の着脱を行うようにする。このようにすると、カセット51、52の着脱に要するスペースが非常に小さくなり、他の機構部分等を設けるスペースがより自由に取れるメリットがある。

【0039】尚、ベース板66及び遮蔽ユニット67の下板671には、開口が設けられている。この開口は、図3に二点鎖線で示すように、第一第二のカセット保持体61、62が下限位置に位置した際、ファン621が下板671やベース板66にぶつからないようにするためのものである。また、図2に示すように、第一第二のカセット51、52を装着した第一第二のカセット保持体61、62を全体に覆うようにして外カバー600が設けられている（図3及び図4では省略）。外カバー600は、図2に示すように、上板部と左右の側板部とからなるものである。

【0040】上述した構成の、第一第二のカセット保持体61、62、第一第二の支持板610、620、側板64、遮蔽ユニット67、上下移動機構65、ベース板66、前後移動機構69及び外カバー600等からなる組（以下、ローダユニット）60は、図1に示すように左右に二つ設けられている。つまり、本実施形態では、上下二つ左右二つで計四つのカセット51、52を同時



に装着することが可能となっている。また、基板保持アーム63及び駆動機構631も、それぞれのロードユニット60について一つずつ設けられている。尚、上記四つのカセット51、52に対して基板9の出し入れを行う二つの基板保持アーム63は、従来と同様に略U字状に形成された先端部分を有し、この先端部分に基板9を載せて保持するようになっている。そして、基板保持アーム63を移動させる駆動機構631には、やはり多関節ロボットが使用される。尚、この駆動機構631は、  
10 基板保持アーム63を上下方向にも移動させることが可能となっている。

【0041】次に、上記構成に係るオートローダ及び基板処理装置の動作例について説明する。まず、前後移動機構69を動作させて、所定数の未処理の基板9を収容した第一第二のカセット51、52を左側のロードユニット60の第一第二のカセット保持体61、62にそれぞれ装着する。また、右側のロードユニット60の第一第二のカセット保持体61、62にも、同様に所定数の未処理の基板9を収容したカセット51、52をそれぞれ装着する。尚、各ロードユニット60において、第一  
20 第二のカセット保持体61、62は下限位置にある。

【0042】この状態で、オートローダ6を動作させる。即ち、左側の駆動機構631が左側の基板保持アーム63を移動させ、左側のロードユニット60の第一のカセット51に対して基板9の取り出し動作を行う。具体的には、駆動機構631は基板支持アーム63を第一のカセット51内の所定の基板9の下方に進入させた後に少し上昇させ、基板保持アーム63の上に基板9を載せる。そして、この状態で基板保持アーム63を後退させて基板9を取り出す。その後、基板保持アーム63  
30 は、一方のロック内チャンバー3に移動し、この一方のロック内カセット31の所定位置に基板9を収容させる。このような動作を繰り返して、第一のカセット51の未処理の基板9をすべて一方のロック内カセット31に収容する。

【0043】次に、オートローダ6を再び動作させ、左側のロードユニット60の第二のカセット52に収容されている未処理の基板9を一方のロック内カセット31に搬入する。即ち、左側のロードユニット60の上下移動機構65が動作して、第一第二のカセット保持体6  
40 1、62を上限位置に位置させる。そして、左側の駆動機構631が左側の基板保持アーム63を移動させ、基板保持アーム63は同様に基板9を一枚ずつ取り出し、一方のロック内カセット31に送って収容する。このような動作を繰り返して、第二のカセット52にある未処理の基板9をすべて一方のロック内カセット31に収容する。尚、ロック内カセット31は、二つのカセット51、52を合計した枚数の基板9の収容能力がある。

【0044】また、他方のロードロックチャンバー3内のロック内カセット31についても、右側のロードユニ  
50

ット6から、未処理の基板9の収容動作が行われる。即ち、他方のロードロックチャンバー3のセパレーションチャンバー1側のゲートバルブが閉じられ、オートローダ6側のゲートバルブが開けられる。そして、右側の駆動機構631及び右側の基板保持アーム63が同様に動作し、右側のロードユニット60の二つのカセット51、52から未処理の基板9を取り出して他方のロック内カセット31に収容する。尚、この他方のロック内カセット31への基板9の収容動作は、上記一方のロック内カセット31への動作と同時に進行することが可能である。

【0045】上記他方のロック内カセット31への基板9の収容動作と並行して、一方のロック内カセット31から基板9を取り出して処理にまわす動作が行われる。即ち、一方のロードロックチャンバー3のオートローダ6側のゲートバルブを閉め、このロードロックチャンバー3内をセパレーションチャンバー1と同程度まで排気する。その後、セパレーションチャンバー1側のゲートバルブを開け、搬送ロボット11が一方のロック内カセット31から一枚ずつ取り出し、処理チャンバー2に送る。

【0046】基板9は、搬送ロボット11によって各処理チャンバーに順次送られ、各処理チャンバー2で所定の処理が行われる。すべての処理が終了すると、基板9は、搬送ロボット11によって一方のロードロックチャンバー3に送られ、一方のロック内カセット31に収容される。尚、各基板9は、ロック内カセット31の元あった場所に収容される。このようにして一方のロック内カセット31にあった基板9が一枚ずつ取り出されて処理され、一方のロック内カセット31の元あった位置に収容される。

【0047】一方のロック内カセット31にあった基板9がすべて処理されてそのロック内カセット31内の元あった場所に収容されると、左側のオートローダ6が動作して、一方のロック内カセット31からの基板9の回収動作を行う。即ち、一方のロードロックチャンバー3のセパレーションチャンバー1側のゲートバルブが閉じられ、オートローダ6側のゲートバルブが開けられる。また、第一第二のカセット保持体61、62を、上下移動機構65によって予め下限位置に位置させる。そして、基板保持アーム63は、一方のロック内カセット31に収容されている処理済みの基板9を一枚ずつ取り出し、左側のロードユニット60の第一のカセット51に収容する。具体的には、上面に基板9を載せた左側の基板保持アーム63が左側のロードユニット60における第一のカセット51内の所定の高さの位置に進入し、その後少し下降する。これによって、基板9は第一のカセット51の内面の凸部511に周縁が載り、第一のカセット51に収容される。

【0048】このような動作を繰り返して、一方のロッ

ク内カセット31の処理済みの基板9を左側のローダユニット60の第一のカセット51に収容可能な枚数分だけ収容する。次に、上下移動機構65を動作させ、第一第二のカセット保持体61、62を上限位置に位置させる。その後、基板保持アーム63を同様に動作させ、左側のローダユニット60における第二のカセット52に残りの処理済みの基板9をすべて収容する。

【0049】また、一方のロック内カセット31にあった未処理の基板9がすべて処理に回されると、他方のロック内カセット31に収容されている未処理の基板9を10 処理に回す動作が行われる。即ち、他方のロードロックチャンパー3のオートローダ6側のゲートバルブを閉め、このロードロックチャンパー3内をセパレーションチャンパー1と同程度まで排気する。その後、セパレーションチャンパー1側のゲートバルブを開け、搬送ロボット11が他方のロック内カセット31から一枚ずつ取り出し処理チャンパー2に送る。基板9は各処理チャンパー2で所定の処理が行われた後、他方のロードロックチャンパー3に送られ、他方のロック内カセット31の元あった場所に収容される。このようにして他方のロック内カセット31にあった基板9が一枚ずつ取り出されて処理され、他方のロック内カセット31に元あった場所に収容される。そして、他方のロック内カセット31に元あった基板9がすべて処理されて戻ってくると、右側のオートローダ6が動作し、基板9の第一第二のカセット51、52への収容動作が左側と同様に行われる。

【0050】尚、他方のロック内カセット31からの基板9の取り出しと各処理チャンパー2への搬送は、一方のロック内カセット31へのすべての処理済みの基板9の収容動作が終わってから行う場合もあるが、搬送ロボット11が、一方のロック内カセット31から取り出した基板9の搬送の搬送動作を行っていない空きの時間を使って行われる場合もある。また、同時に二枚の基板9を保持できる構成のアームを備えた搬送ロボット11を使用した場合、両者が同時に行われることもある。

【0051】このようにして、左右のローダユニット60の各カセット51、52にあった基板9がすべて処理されて戻ってくると、基板処理の一つのサイクルが終了する。尚、実際には、他方のロック内カセット31から右側のローダユニット60への処理済みの基板9の回収動作の際には、次のサイクルの動作、即ち、左側のローダユニット60からの一方のロック内カセット31への未処理の基板9の収容動作が開始されている。

【0052】上記動作によると、左側のローダユニット60の第一第二の二つのカセット51、52に収容されていたすべての基板9が左側のローダユニット60の第一第二の二つのカセット51、52に収容されるまで、装置は自動運転される。このため、二つのカセット5を使用するのみであった従来の装置に比べ、自動運転の期間は2倍に延長される。このため、オペレーターがカセ

ット51、52を交換する頻度も1/2となり、生産性が向上する。また、四つのカセットの横に並べるのではなく、上下に二つ左右に二つ並べるので、オートローダ6の占有面積が大きくなることはない。

【0053】尚、上記動作では一つのロック内カセット31に第一第二の二つのカセット51、52の収容数の基板9が収容されたが、ロック内カセット31が二つのカセット51、52分の収容数を有しない場合、例えば最初に第一のカセット51の基板9をロック内カセット31に収容して処理した後、処理済みの基板9を第一のカセット51に戻し、その後第二のカセット52の基板9をロック内カセット31に収容するようにする。

【0054】より具体的に説明すると、最初に左側のローダユニット60の第一のカセット51の基板9を一方のロック内カセット31に収容した後、順次処理に回す。この間、右側のオートローダ6が動作し、右側のローダユニット60の第一のカセット51の基板9が他方のロック内カセット31に収容される。一方のロック内カセット31に処理済みの基板9が全て戻ってきたら、左側のオートローダ6を動作させてこれらの基板9を左側のローダユニット60の第一のカセット51に戻す。この間、他方のロック内カセット31の基板9が順次処理に回される。

【0055】その後、左側のローダユニット60の第二のカセット52の基板9が一方のロック内カセット31に収容される。そして、他方のロック内カセット31に処理済みの基板9が全て戻ってきたら右側のローダユニット60の第一のカセット51に収容される。その後、一方のロック内カセット31に処理済みの基板9が全て戻ったらこれらを左側のローダユニット60の第二のカセット52に戻し、右側のローダユニット60の第二のカセット52の基板9を他方のロック内カセット31に収容する。このように、左右のオートローダ6が交互に動作し、それぞれの各カセット51、52の収容数の分だけ基板9をロック内カセット31に収容して戻しながら処理が行われる。また、前述した動作では、処理済みの基板9は元あったロック内カセット31に戻るようになっているが、別のロック内カセット31に収容されるようにしてもよい。また、ローダユニット60でも同様であり、元のカセット51、52とは異なるカセット51、52に収容されるようにしてもよい。

【0056】上述した基板処理装置では、基板処理の例としてスパッタリングが行われたが、化学蒸着(CVD)やエッチング等の他の基板処理を行う装置として構成することも可能である。また、基板保持アーム63は基板9を一枚ずつ出し入れするものであったが、複数の基板9を同時に出し入れするようにすることも可能である。尚、基板9の出し入れの際に基板保持アーム63が上下方向に移動して所定の高さの位置からカセット51、52に進入する構成が採用されているが、カセット

51, 52を上下動させるようにして基板保持アーム63の進入高さを一定にすることも可能である。

【0057】また、位置調整手段の構成としては、第一第二のカセット保持体61, 62の位置を一定とし、基板保持アーム63の上下動のみで出し入れを行うカセット51, 52を選択するよう構成することも可能である。さらに、上記の例では、上下に二つのカセット51, 52が配置されたが、さらに上下に三つ、四つもしくはそれ以上のカセットを配置する例であってもよい。また、上下移動機構65の構成として、精密ねじ652と回転駆動機構653とからなるものを採用したが、エアシリンダのような他の駆動方式のものも採用可能である。

【0058】尚、処理する基板9の例としては、半導体ウェーハの他、液晶基板や情報記録ディスク用の基板等の例が挙げられる。また、オートローダ6の使用例としては、上記のような基板処理装置以外に、基板検査装置等の例が挙げられる。

【0059】

【発明の効果】以上説明した通り、請求項1から5のオートローダ又は請求項6から10の基板処理装置によれば、二つのカセットを使用するのみであった従来の装置に比べ、オペレーターカセットを交換する頻度も1/2となり、生産性が向上する。また、上下に二つのカセットが並べられるので、オートローダの占有面積が大きくなることはない。また、請求項4のオートローダ又は請求項9の基板処理装置によれば、上記の効果に加え、第一のカセットに対して基板の出し入れを行う際には、第二のカセットが配置された空間が遮蔽ボックスによって遮蔽されているので、第一のカセットに対する基板の出し入れの際に生ずる塵埃によって第二のカセット内の基板が汚損されるのが防止されるという効果が得られる。また、請求項5のオートローダ又は請求項10の基板処理装置によれば、上記効果に加え、上下移動機構で生ずる塵埃によって第一第二のカセット内の基板が汚損されるのが防止されるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明する平面概略図である。

【図2】実施形態のオートローダの構成を説明する斜視

概略図である。

【図3】実施形態のオートローダの構成を説明する正面断面概略図である。

【図4】実施形態のオートローダの構成を説明する側面断面概略図である。

【図5】従来のオートローダを備えた基板処理装置の構成を説明する平面概略図である

【図6】図5に示す装置において、カセットの数を多くした構成例を示す図である。

【符号の説明】

1 セパレーションチャンバー

11 搬送ロボット

2 処理チャンバー

3 ロードロックチャンバー

31 ロック内カセット

51 第一のカセット

52 第二のカセット

6 オートローダ

60 ローダユニット

61 第一のカセット保持体

62 第二のカセット保持体

63 基板保持アーム

64 側板

65 上下移動機構

651 側板支持部

652 精密ねじ

653 回転駆動源

654 カバー

655 ファン

66 ベース板

67 遮蔽ユニット

671 下板

672 遮蔽板

68 クリーンベンチ

69 前後移動機構

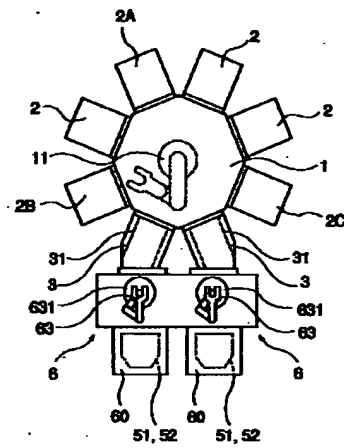
691 精密ねじ

692 回転駆動部

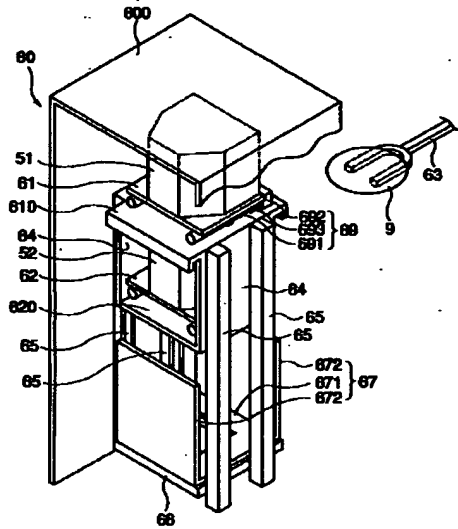
693 被駆動部

9 基板

【図1】



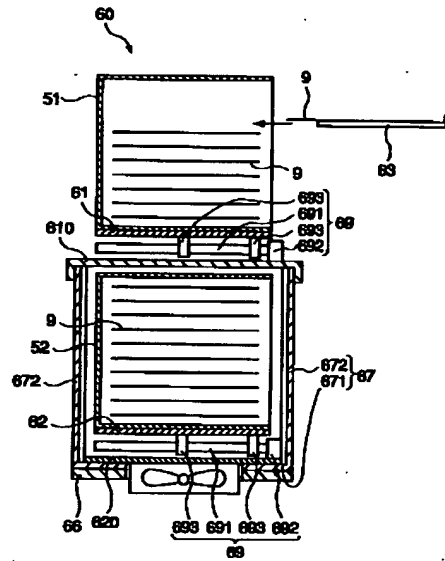
【図2】



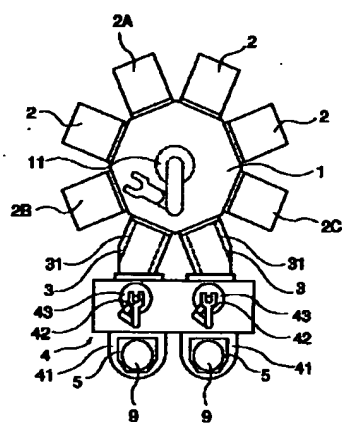
【図3】

plural  
drive  
screws

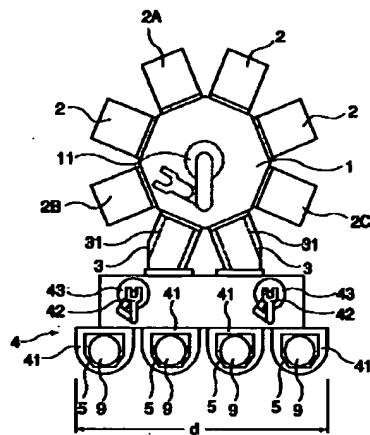
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 梨本 清  
東京都府中市四谷5丁目8番1号アネルバ  
株式会社内

Fターム(参考) 5E313 DD07 DD13  
5F031 CA02 CA05 FA01 FA02 FA07  
FA11 FA12 FA13 GA43 GA47  
GA50 MA07 MA28 MA29 NA02  
NA03 NA05 PA16  
5F045 AA19 BB10 BB14 DQ17 EB08  
EN04 EN06 HA24



**WEST**

Generate Collection

L9: Entry 49 of 62

File: JPAB

Apr 28, 2000

PUB-NO: JP02000124285A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000124285 A  
TITLE: AUTO-LOADER AND SUBSTRATE PROCESSOR USING THE SAME

PUBN-DATE: April 28, 2000

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJIMOTO, TAKESHI

ISHIHARA, MASAHIRO

NASHIMOTO, KIYOSHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ANELVA CORP

APPL-NO: JP10290854

APPL-DATE: October 13, 1998

INT-CL (IPC): H01 L 21/68; B23 P 21/00; B65 G 49/07; H01 L 21/205; H05 K 13/02

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an auto-loader which can arrange many cassettes therein without the need for increasing occupancy space, and also to provide a substrate processor using the auto-loader.

SOLUTION: In this auto-loader in a substrate processor for carry in and out a substrate 9 between cassettes 51 and 52 and a load-lock chamber, a first cassette holder 61 and a second cassette holder 62 provided thereunder are moved vertically as an integral unit by a vertically moving mechanism 65 for adjusting the position of the first or second cassette 51 or 52 relative to a substrate holding arm 63 and to load or remove the substrate 9 into or out of the cassette 51 or 52. When the substrate holding arm 63 loads or removes the substrate 9 in or out of the first cassette 51, the second cassette 52 is located within a shield box defined by first and second supporting plates 610 and 620, left and right side plates 64, and front and rear shield plates 672.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO